

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

CALIBRAÇÃO DO EQUIPAMENTO DE ESPECTROSCOPIA DE INFRAVERMELHO PRÓXIMO (NIRS) PARA A DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE NUTRICIONAL DO TRIGO GRÃO¹

Andressa Gottardo², Tania Regina Tiecher Bernardo³, Lisandre De Oliveira⁴, Dagmar Camacho Garcia⁵.

¹ Projeto de pesquisa realizado no curso de Medicina Veterinária da UNIJUI.

² Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária da UNIJUI, bolsista PROBIC/FAPERGS, (andressa-gottardo@bol.com.br).

³ Técnica do Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal da UNIJUI, (tania.tiecher@unijui.edu.br).

⁴ Pós doutora da UFPEL, orientadora, (lisandreoliveira@gmail.com).

⁵ Professor do Curso de Agronomia e Medicina Veterinária da UNIJUI, orientador, (dagmar@unijui.edu.br).

Introdução

Os métodos tradicionais para análise da qualidade nutricional de alimentos para ruminantes são demorados e de alto custo, porém de alta confiabilidade. O método da reflectância no infravermelho proximal (NIRS) apresenta-se como uma alternativa interessante, pois tem como vantagens, não utilizar reagentes, não ser destrutivo e ser extremamente rápido, porém para que seja utilizado como análise de rotina é necessária a adequação dessas curvas através de equações matemáticas a partir dos resultados de ensaios laboratoriais (VAN KEMPEN & JACKSON, 1996).

A análise pelo NIRS consiste em incidir sobre a amostra uma radiação (feixe de luz) com comprimento de onda conhecido e específico na região do infravermelho próximo, quando isso acontece, as ligações covalentes das substâncias orgânicas absorvem essa energia e essa absorção é utilizada para estimar o número e tipo de ligações moleculares na mesma, sendo medida pela quantidade de luz emitida pelo NIRS e a quantidade de luz refletida pela amostra (VAN KEMPEN & JACKSON, 1996).

O NIRS trabalha na região espectral, que é o segmento do espectro eletromagnético entre 700 e 2500nm, e quando aliado a um software estatístico permite a identificação, qualificação e quantificação de compostos orgânicos nos alimentos (SALIBA et al., 2003). Ao se desenvolver uma calibração, relacionam-se as informações espectrais com as informações de referência (composição química), definindo o tratamento matemático dos dados, o segmento do espectro a incluir e o método de regressão a empregar (FONTANELI et al., 2002).

Quando o aparelho é adquirido, são adquiridas também curvas de calibração, realizadas com um número importante de análises, porém a maioria das curvas de calibração é feita sobre amostras de alimentos dos países de origem das fábricas dos equipamentos NIRS, situações que não se assemelham as vivenciadas no Brasil. Por isso, para o bom funcionamento do NIRS, é necessário utilizar uma ampla variedade de amostras na sua calibração, para garantir a confiabilidade dos resultados (VAN KEMPEN & JACKSON, 1996).

Este trabalho teve por objetivo testar a acurácia do NIRS e a possibilidade de utilização do equipamento para realizar análises de rotina para o trigo grão, que também é utilizado na composição de rações para ruminantes.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

Materiais e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal da UNIJUÍ no período de junho de 2015 a junho de 2016.

Foram analisadas amostras recebidas do Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), pertencente ao Departamento de Estudos Agrários (DEAg) da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) no município de Augusto Pestana - RS, localizado a 28° 26' 30'' S e 54° 00' 58'' W, altitude de 280 m, todas provenientes de experimentos realizados no local. Para o ajuste inicial da curva de calibração, foram coletadas inicialmente 09 amostras de trigo com o grão inteiro. As amostras foram analisadas quanto aos teores de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB) e Fibra Bruta (FB).

O teor de MS foi obtido por secagem em estufa a 105°C por no mínimo 8 horas, e a PB foi analisada quimicamente pela determinação da porcentagem de nitrogênio que a amostra apresenta, onde o valor de nitrogênio multiplicado por 6,25, resultando no valor da PB. O nitrogênio (N) foi determinado pelo método Kjeldhal (AOAC, 1995). A determinação da FB foi realizada em aparelho automatizado FIBRE THERM, sendo que a amostra seca é submetida a uma digestão ácida por 30 minutos e após uma digestão básica por mais 30 minutos, e em seguida o resíduo da digestão é devidamente colocado em cadinho de porcelana, colocado em estufa a 105°C por 8 horas para posteriormente ser incinerado em mufla a 600°C. A fibra bruta é calculada por diferença de peso do cadinho de porcelana antes e após a queima.

Os resultados obtidos nas amostras de trigo grão pelo método químico e bromatológico, foram comparados com os dados das análises espectrais do NIRS por análise de regressão utilizando a Planilha Eletrônica Excel. Duas equações foram criadas, uma das equações expressa o grau de precisão das estimativas, enquanto que a outra expressa o grau de desvio médio das estimativas.

Após a análise dos dados, constatou-se que seria necessária uma adequação da curva de calibração do trigo grão. Os ajustes foram realizados e, então, novamente as amostras foram lidas no equipamento NIRS e os resultados das análises químicas e bromatológicas foram comparados com os dados das novas análises espectrais do NIRS, utilizando a Planilha Eletrônica Excel.

Resultados e Discussão

Foi estudada a relação entre as variáveis medidas (métodos químicos e bromatológicos) e as estimadas pelo NIRS para o trigo grão. Para uma melhor compreensão, os dados foram resumidos e estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

O Coeficiente de Determinação (R^2) é a medida de ajustamento de um modelo estatístico linear aos valores observados, ou seja, o quanto o modelo consegue explicar os valores observados.

Quando o R^2 é alto, significa que o modelo apresenta melhores estimativas, estando adequado aos pontos observados, pois os desvios são pequenos e esses pontos estarão em consonância com o modelo proposto. Entretanto, quando o R^2 é baixo, significa que o modelo não permite estimativas confiáveis, devido à alta variabilidade da resposta medida ou pelo fato do modelo testado não ser adequado à dispersão dos resultados observados (SAMPALHO, 2002).

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

Tabela 1 - Coeficientes de determinação e desvios entre os teores de nutrientes quantificados através de métodos químicos e bromatológicos ou estimados através das análises espectrais do NIRS, **ANTES** da calibração do equipamento (n = 09 amostras).

Alimento	MS		PB		FB	
	R ²	Desvio	R ²	Desvio	R ²	Desvio
Trigo	4,85%	1,74%	97,07%	73,0%	58,0%	95,0%

MS = Matéria Seca, PB = Proteína Bruta, FB = Fibra Bruta.

Tabela 2 - Coeficientes de determinação e desvios entre os teores de nutrientes quantificados através de métodos químicos e bromatológicos ou estimados através das análises espectrais, **APÓS** a calibração do equipamento (n = 09 amostras).

Alimento	MS		PB		FB	
	R ²	Desvio	R ²	Desvio	R ²	Desvio
Trigo	0,07%	0,5%	94,0%	0,06%	24,0%	9,7%

MS= Matéria seca, PB= Proteína Bruta, FB= Fibra Bruta.

Comparando o R² e os desvios entre as Tabelas 1 e 2, nota-se que a MS antes da calibração do NIRS apresentava um R² baixo, de apenas 4,85% e um desvio de 1,74%, ficando evidente que a MS não é estimada de forma adequada pelo NIRS. Após a calibração do equipamento ocorreu uma diminuição do desvio para apenas 0,5%, porém o R² também diminuiu para 0,07%, sendo que praticamente não há relação entre a MS medida pelas análises químicas e bromatológicas e a estimada através das análises espectrais do NIRS.

Na 1ª leitura, antes da calibração do equipamento, a PB apresentava um R² de 97,07% e um desvio de 73,0%, sendo que após a calibração houve diminuição do desvio apresentado para 0,06% e também ocorreu diminuição do R² em três pontos percentuais, ficando em 94,0%, mas estes dados demonstram que a PB é estimada de forma confiável pelo NIRS.

A FB antes da calibração apresentava um desvio de 95,0% e um R² de 58,0%. Após o ajuste do equipamento houve diminuição do desvio para apenas 9,7% e o R² diminuiu para 28,0%, o que demonstra que a FB não é estimada de forma adequada pelo equipamento, e isso inviabiliza a determinação desse parâmetro pelo NIRS.

O trigo grão possui uma boa qualidade nutricional com grande potencial de uso em dietas para monogástricos e ruminantes. As diferentes cultivares de trigo apresentam grande variação na qualidade química e bromatológica e na qualidade nutricional (GOES et al., 2013), sendo que o ambiente de cultivo (local, fertilidade do solo, clima) é mais importante do que a variabilidade entre

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

cultivares e afeta a produtividade e a concentração de nutrientes dos grãos (LIMA & SOUZA, 2002).

De acordo com Goes et al. (2013), considerando os trigos cultivados no mundo, os valores de PB variam entre 6% e 22%, porém, são encontrados geralmente entre 13 e 14%, variando conforme a adubação nitrogenada empregada na cultura. De acordo com Butolo (2002), o trigo grão possui em torno de 86% de MS e no máximo 4% de FB.

Conclusões

O presente estudo permite concluir que após os ajustes da curva de calibração do trigo grão, apenas a PB foi estimada de forma confiável pelo NIRS, enquanto que a MS e a FB não apresentaram confiabilidade, demonstrando que é inviável a utilização do equipamento para análises de rotina do trigo grão.

Os resultados sugerem que é necessário amostras de trigo grão com maior variabilidade entre si com relação ao ambiente de cultivo e não somente entre as cultivares.

Palavras-chave: Análises, NIRS, Nutrição Animal, Trigo Grão.

Agradecimentos:

Andressa Gottardo agradece a Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pela concessão de bolsa de estudos (PROBIC-FAPERGS: 2015-2016).

Referências Bibliográficas

BERCHIELLI; T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. Nutrição de ruminantes. Funep, 583 p., 2006.

BUTOLO, J. E. Qualidade de ingredientes na alimentação animal. Campinas, SP, 430 p., 2002.

FONTANELI, R. S. et al. Validação do método da reflectância no infravermelho proximal para análise de silagem de milho. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 31, p. 594-598, 2002. ISSN 1516-3598. Disponível

em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151635982002000300008&nrm=iso>.

GOES, R. H. de T. e B. de; et al. Alimentos e alimentação animal. UFGD Editora, Dourados, 80 p, 2013.

LIMA, G. J. J. M. de; SOUZA, O. W. de. Importância da qualidade de grãos na produção de suínos. 2002. Disponível em: < http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais0205_lima.pdf>. Acessado em 23/06/2016.

SALIBA, E. O. S. et al. Predição da composição química do sorgo pela técnica de espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 55, p.357-360, 2003. ISSN 0102-0935. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352003000300017&nrm=iso>.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

SAMPAIO, I. B. M. Estatística aplicada à experimentação animal. Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia. 2 ed, Belo Horizonte, 265 p, 2002.

VAN KEMPEN, T. A. T. G.; JACKSON, D. NIRS may provide rapid evaluation of amino acids. Feedstuffs, v.68, p. 12-15, 1996.